汎用インバータ
定期点検のおすすめ

平成 13 年 10 月

人と社会と技術の調和
JEMA 社団法人日本電機工業会
The Japan Electrical Manufacturers' Association

汎用インバータ定期点検のおすすめ

社団法人日本電機工業会

汎用インバータは，生産性向上，省エネルギーなどのための簡便で基本的なモータ制御装置として産業界に広く用いられております。

インバータは，電気・電子部品を使用した電子応用機器製品の一種であり，適用・取扱や保守によって安心して長期間ご使用いただくことができます。

本文は，インバータに関する適用・取扱・保守に必要な事項を記載したものであります。

インバータは数多くの部品より構成されており，これらの部品がすべて正常に動作しなければ本来の機能を発揮することはできません。

このため，定期的な点検により，部品や装置が不具合に至る前兆をできるだけ早い時期に発見し，処置を行う必要があります。

また，これらの部品は無期限に継続して使用できるものではなく，正常な使用状態においても，その種類により定まる或る年数，即ち耐用年数を経過すると特性の変化や動作不良を起こし易くなるものであり，一定期間を経過する毎に部品の交換を行わねばインバータの特性の変化や故障の発生を防止することはできません。

設備の多様化・高度化に伴い，インバータのより安定な運転が要請されるようになり，あらかじめ耐用年数に近い年数を経過した部品について新品と交換を行い，故障の発生をできる限り防止しようとする，いわゆる予防保全の考えが必要となります。

⚠ 安全上のご注意

- **本資料に掲げた点検は，専門知識をもった方が行って下さい。専門知識のない方が行いますと，感電，火災，けがなど事故の原因となります。**
- **安全に点検を行うために，インバータに添付されている取扱説明書の指示に従って下さい。**

予防保全の詳細

表1，表2に一般的・正常な使用環境・条件(周囲温度，通風条件，通電時間)における定期点検と部品交換の目安を記します。これらはメーカやインバータの機種によって多少異なる場合もありますので，それぞれ取扱説明書などをご参照下さい。

また，特に定期点検，点検周期及び部品交換につきましては，使用環境・条件により異なるため，メーカ又はメーカ推奨のサービス会社へお問い合わせ願います。

表1　定期点検

点検箇所	点検項目	点検事項	点検周期 日常	点検周期 定期※2	異常発生時の処置方法
全般	周囲環境	周囲温度，湿度，塵埃，有害ガス，オイルミスト等を確認	○		環境を改善する
	装置全般	異常振動，異常音はないか	○		異常箇所を確認し，増し締めを行う
	電源電圧	主回路電圧，制御電圧は正常か　※1	○		電源を点検する
主回路	全般	(1)メガーチェック(主回路端子と接地端子間)		○	メーカに連絡する
		(2)締付部のゆるみはないか		○	増し締めする
		(3)各部品に過熱のあとはないか		○	メーカに連絡する
		(4)汚れがないか		○	清掃する
	接続導体・電線	(1)導体に歪みはないか		○	メーカに連絡する
		(2)電線類被覆の破れ，劣化(ひび割れ，変色等)はないか		○	メーカに連絡する
	トランス・リアクトル	異臭はないか，うなり音の異常な増加はないか	○		装置を停止し，メーカへ連絡する
	端子台	損傷していないか		○	装置を停止し，メーカへ連絡する
	平滑用アルミ電解コンデンサ	(1)液漏れはないか		○	メーカに連絡する
		(2)ヘソ(安全弁)は出ていないか，膨らみはないか		○	メーカに連絡する
	リレー・コンタクタ	動作は正常か，ビビリ音はないか		○	メーカに連絡する
	抵抗器	(1)抵抗器絶縁物のワレはないか		○	メーカに連絡する
		(2)断線はないか		○	メーカに連絡する
制御回路保護回路	動作チェック	(1)インバータ単体運転にて，各相間出力電圧はバランスしているか		○	メーカに連絡する
		(2)シーケンス保護動作試験で，保護，表示回路に異常はないか		○	メーカに連絡する
	部品チェック　全体	(1)異臭・変色はないか		○	装置を停止し，メーカへ連絡する
		(2)著しい発錆はないか		○	メーカへ連絡する
	部品チェック　アルミ電解コンデンサ	コンデンサの液漏れ，変形跡はないか		○	メーカへ連絡する
冷却系統	冷却ファン	(1)異常振動，異常音はないか	○		ファンを交換する
		(2)接続部の緩みはないか		○	増し締めする
		(3)汚れはないか		○	清掃する
	冷却フィン	(1)目詰まりしていないか		○	清掃する
		(2)汚れはないか		○	清掃する
	エアフィルタなど	(1)目詰まりしていないか		○	清掃又は交換する
		(2)汚れはないか		○	清掃又は交換する
表示	表示	(1)正しく表示するか	○		メーカへ連絡する
		(2)汚れはないか		○	清掃する
	メータ	指示値は正常か	○		装置を停止し，メーカへ連絡する
負荷モータ	動作チェック	振動及び運転音の異常な増加はないか	○		装置を停止し，メーカへ連絡する

※1　インバータに供給される電源電圧を確認するため，電圧をモニタする装置を設置されることを推奨します。

※2　定期点検周期は，1～2年を推奨しますが，設置環境により異なります。

表2　部品交換の目安

部品名	標準交換年数	交換方法・その他
冷　却　フ　ァ　ン	2〜3年	新品と交換
主回路平滑用アルミ電解コンデンサ	5年	新品と交換 (2)参照
リ　レ　ー コンタクタ		調査の上決定
プリント板上アルミ電解コンデンサ	5年	新品基板と交換 (2)参照

表2の運用に当たっては，下記についてご配慮下さい。

(1) 表2に示す交換年数は，摩耗故障期間に入る前の時のt_b(図1参照)を示し，この期間を経過した時点で新品との交換を行えば摩耗故障をかなり高い確率で予防できることを示す目安であり，機種によって異なりますので，故障発生の絶無を保証するものではありません。
　具体的には，メーカにご相談下さい。

(2) 特にアルミ電解コンデンサについては，使用環境・条件(周囲温度，通風条件，通電時間)によっては，この交換条件が変わることがあります。

(3) インバータが下記の項目に適合するときは，交換年数の短縮を考慮する必要があります。
（イ） 温度，湿度の高い場所或いはその変化の激しい場所で使用する場合。
（ロ） 運転，停止を頻繁に繰り返す場合。
（ハ） 電源(電圧，周波数，波形歪等)や負荷の変動が大きい場合。
（ニ） 振動，衝撃の多い場所に設置された場合。
製品によって使用環境・条件に制限がありますのでメーカのカタログ，取扱説明書に記載の内容に従って使用可否を確認下さい。
（ホ） 使用前の保管状況が悪い場合及び長期保存された場合。
無通電で2年以上経過した場合には，メーカに相談してください。
（ヘ） 電源容量がインバータ容量より非常に大きい場合。

(4) インバータに採用されている電気・電子部品は，一般的に開発・改廃サイクルが短くなっております。そうした部品を提供できる期間については，各メーカにご確認ください。

(注1)　交換年数の決定に当たって

一般に部品の故障の形態は図1により知られているように，初期故障，偶発故障，摩耗故障の3段階に分けられます。初期故障は製造者における製造，検査過程で除去されるよう配慮され，偶発故障は機器の耐用寿命期間内において摩耗が進行する以前に任意に起こる予期できない突発的な故障で技術的な対策をたてることが難しく，現時点では，統計的な取扱に基づく施策しかとることができません。

摩耗故障は，劣化の過程や摩耗の結果として耐用寿命の終末付近で発生するもので，故障が時間の経過と共に急激に増加します。ここに示す交換年数は，図1の t_b 点を指すもので，この時点で特定の部品を新品と交換することにより，予防保全の適切化を計ろうとするものであります。

(注2)　摩耗故障期(耐用年数，寿命)について

部品の耐用年数は，使用環境により大きく変わります。

(a) 例えば，リレーはリレー接点表面の荒れ，または消耗の程度により寿命が決まります。
従って，接点電流値や負荷のインダクタンス分が寿命の要因となります。

(b) 例えば，コンデンサ(アルミ電解コンデンサ)は，インバータ内で主として平滑フィルタ部品として使用されております。
このアルミ電解コンデンサには，内部で化学反応が行われているので，温度によってその寿命は極端に変わります。
一般にアルミ電解コンデンサには，「アレニウスの法則(10℃　2倍則)」が適用され，温度が10℃高くなると寿命は1/2となり，10℃低くなると寿命は2倍に伸びるという特性があり，インバータの寿命を支配しています。
インバータを高温で使用した場合，他の部品はまだ偶発故障期間内であっても，アルミ電解コンデンサは摩耗故障期間にすでに突入している場合があります。この場合，インバータをさらに長く使用するには，アルミ電解コンデンサの交換が必要となってきます。

図1　使用年数と故障発生率の関係

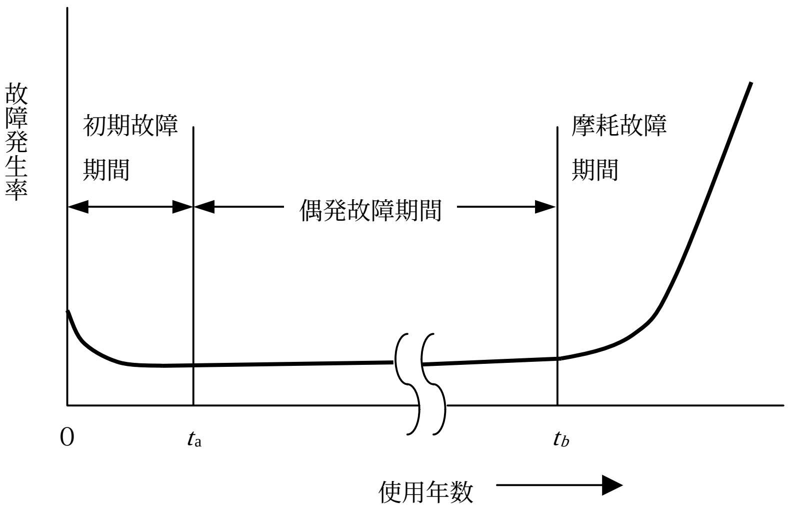
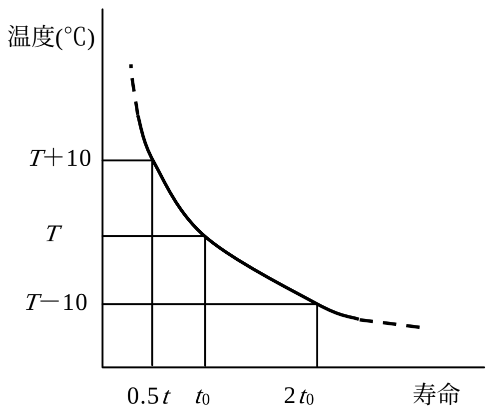


図2　電解コンデンサの寿命



人と社会と技術の調和
JEMA 社団法人日本電機工業会
〒100-0014 東京都千代田区永田町2丁目4番15号 TEL(03)3581-4842
ＵＲＬ http://www.jema-net.or.jp

重1305 12．2K (13．11)